



**Hewlett Packard
Enterprise**

Через тернии к звёздам – процессор ARM в высокопроизводительных вычислениях

Вячеслав Елагин,
Специалист по продажам
Высокопроизводительных компьютерных систем
25 сентября 2018

Уверенное партнёрство с HPE – признанным лидером HPC-рынка

#1

Поставщик энергоэффективных суперкомпьютеров Top500¹



#1

HPE – лидер мирового HPC рынка с долей 35,9%³



#1

HPE Apollo 6000 Gen10 самые безопасные серверы стандартной архитектуры для HPC



#1

HPE имело самое большое число систем в Top500, 122 системы (24,4)%²



#1

HPE анонсировала первую в мире Memory-Driven вычислительную архитектуру: основная веха для проекта The Machine⁴



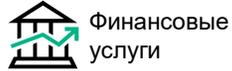
#1

HPE SGI 8600, обеспечивают самую быструю в отрасли параллельную обработку⁶

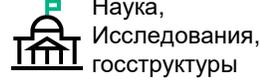


Портфель HPE специально разработанный для HPC

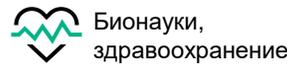
**HPC
Индустриальные
решения**



Финансовые услуги



Наука, Исследования, госструктуры



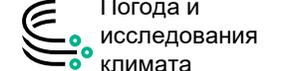
Бионауки, здравоохранение



EDA / CAE
Промышленность



Добыча, энергетика



Погода и исследования климата

HPE
POINTNEXT

Консультационные, профессиональные и операторские услуги – HPE Flexible Capacity for HPC, HPE Datacenter Care for Hyperscale

Supercomputing / Корпоративные / Коммерческие HPC

HPE SGI 8600



Жидкостное охлаждение, обеспечивающее лучшие показатели производительности, плотности и эффективности

HPE Apollo 6000 Gen10



Экстремальные вычислительная мощность и высокая плотность

HPE Apollo 2000 Gen10



Мост к корпоративной горизонтально масштабируемой архитектуре

Новые HPC

HPE Apollo 6500 Gen10



GPU вычислитель масштаба стойки для задач обучения нейронных сетей и inference

HPE Apollo sx40



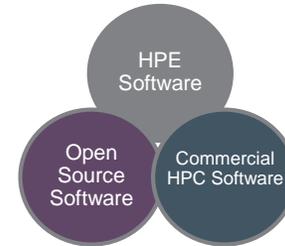
HPC-оптимизированные стандартные отраслевые серверы поддерживающие самые последние технологии NVIDIA GPU

HPE Apollo 70 arm



Революционная HPC технология на базе процессоров ARM

HPE Performance Software Suite



- HPE Performance Software – Cluster Manager
- HPE Performance Software – Message Passing Interface

СХД для HPC

HPE Apollo 4000



In-memory HPC

HPE Superdome Flex

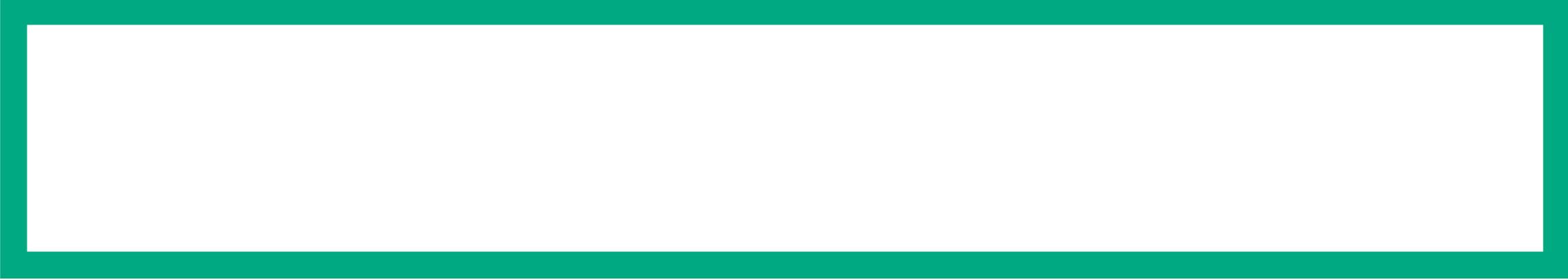


Вертикальная масштабируемость, HPC в общей памяти, UV Technologies

Выбор фабрик



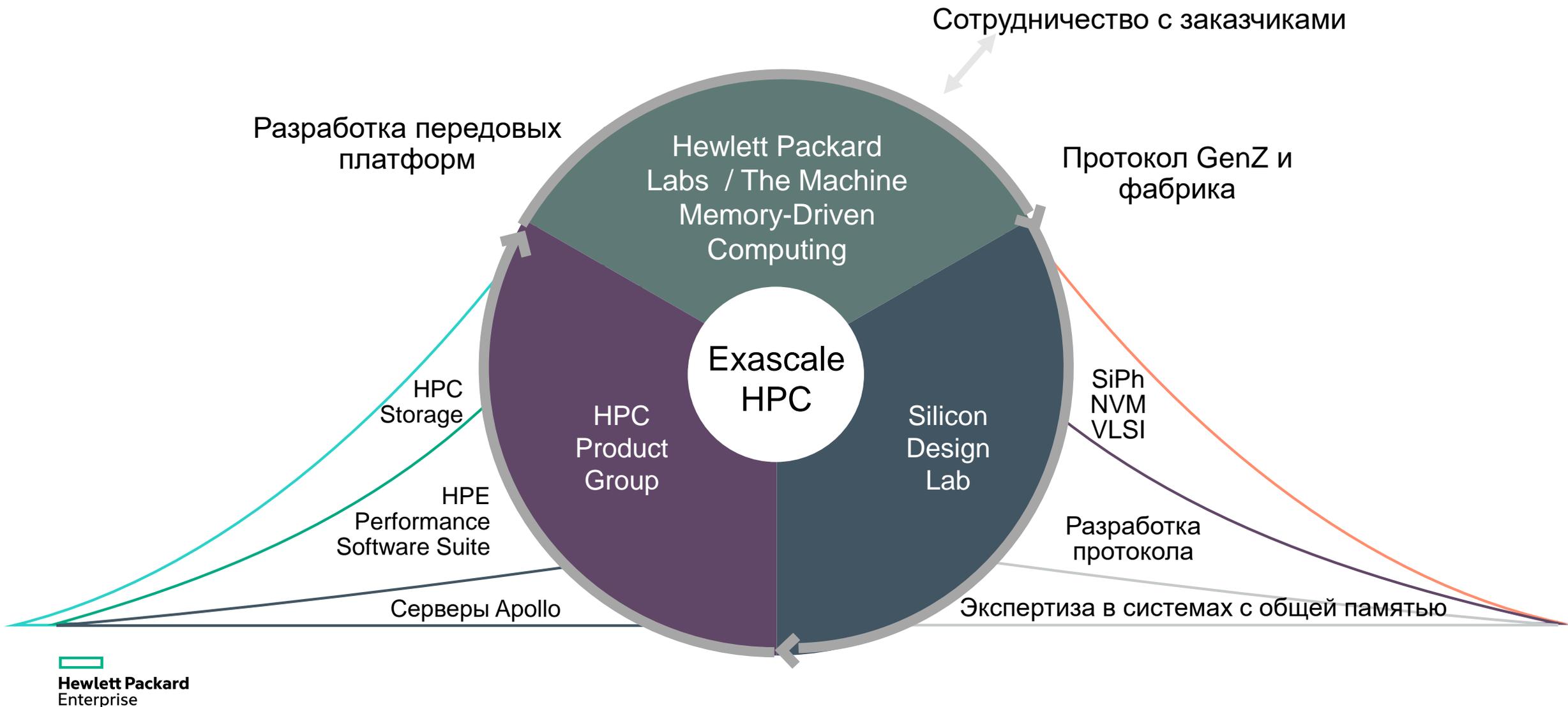
- Intel® Omni-Path Architecture
- Mellanox InfiniBand
- HPE FlexFabric Network



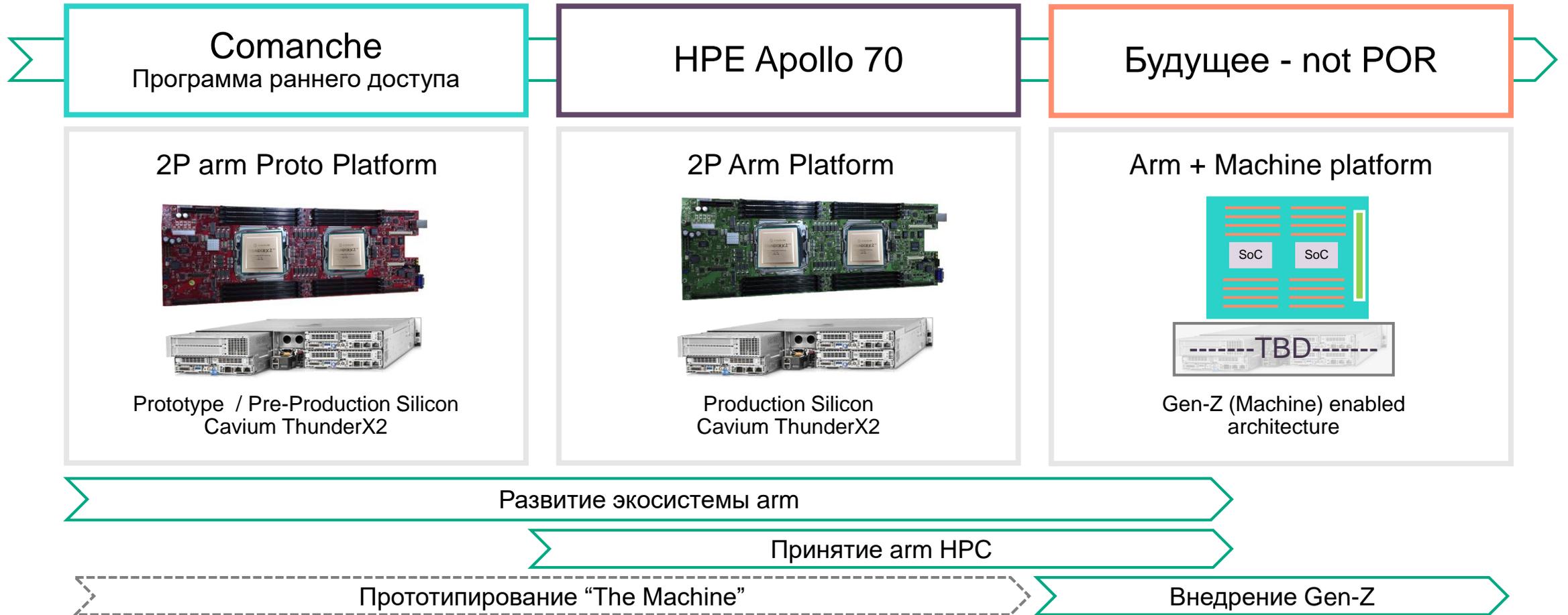
HPE Apollo 70: Веха на пути к Exascale

Программа HPE Exascale (инновации масштаба системы)

Подход к новым рубежам HPC



Apollo 70 – ключевая веха в развитии передовых технологий HPE



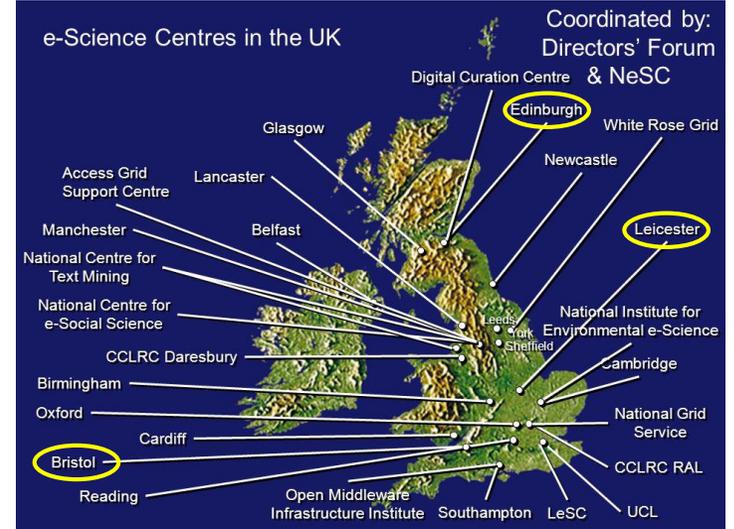
Программа Catalyst UK: ускорение принятия ARM в UK

Цели программы

- **Deployment:** Deployment of HPC clusters at multiple sites in UK, supported for 3-year period providing access to the UK academic community
- **Adoption:** Early adoption of ARM for HPC in UK
- **Applications:** Customer-driven porting and opt
- **Collaboration:** Leveraging the success “Project Comanche” model of customer-centric collaboration; but based instead on Early Ship HPE Apollo 70 product
- **Exascale:** Establish foundation for Exascale collaboration

Индустриальные партнёры

- **HPE:** Apollo 70, HPE Insight CMU, HPE Performance Software - Cluster Manager, HPE Performance Software – Message Passing Interface
- **ARM:** Allinea Studio (Compiler, Libraries, Forge-DDT & MAP), OpenHPC
- **Mellanox:** OFED, HPC-X, OpenMPI, OpenSHMEM, MXM, SHArP
- **SuSE:** SLES, OpenStack, HPC Module
- **Cavium:** Thunder-X2 SoC, technical support
- **Qualcomm:** Centriq SoC, technical support



Сотрудничество в UK

- **EPCC:** WRF, OpenFOAM, Rolls Royce Hydra opt, 2 PhD candidates
- **Leicester:** Data-intensive apps, genomics, MOAB Torque, DiRAC collab
- **Bristol:** VASP, CASTEP, Gromacs, CP2K, Unified Model, Hydra, NAMD, Oasis, NEMO, OpenIFS, CASINO, LAMMPS
- **UK Government:** Dept. for Bus., Energy & Industrial Strategy (BEIS)



Конфигурации

Typical for each site:

- 64 Apollo 70
 - 256 Compute Nodes:
 - Cavium 32c, 2.2 GHz
 - 128 GB memory
 - IB EDR CX5 Clos
 - 4096+ cores
- 6 CL4300
 - Services/Storage:
 - Qualcomm Centriq

Метрики успешности

Intended outcomes include:

- Critical HPC apps ported and demonstrated
- ISV engagements and demonstrations
- Demonstrated performance improvements
- Publications and follow-on collaborations
- Bugs filed, fixed & up-streamed to open source

HPE will deliver >12,000 cores across 3 sites; amongst the largest ARM HPC deployments in the world



Система НРЕ Apollo 70

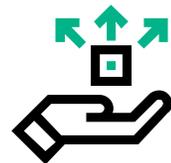
Обзор

Почему мы создали систему HPE Apollo 70?

Первая специально разработанная HPC-система на базе ARM от HPE



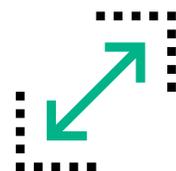
HPE стимулирует усилия нескольких поставщиков для ускорения внедрения ARM в HPC



Комплексное ARM-решение, обеспечивающее гибкость и выбор



HPC-платформа готовая к применению в продуктиве



Спроектировано для масштаба многих стоек

Гибкость и выбор с помощью нового законченного arm-решения

Двухпроцессорный arm HPC сервер

- Два процессора Marvel (Cavium) ThunderX2, до 32 custom ядер arm v8.1 на socket

Построена на успешной программе раннего доступа

- Ключевые ISV партнёры вовлечены в портирование/создание, оптимизацию, валидацию и поддержку arm приложений

Лидерская пропускная способность памяти

- На 33% большая пропускная способность памяти, чем у стандартных двухпроцессорных серверов



Надёжная среда разработки программного обеспечения для HPC

- Интегрированная и валидированная среда разработки приложений для HPC систем HPE

HPE предоставляет комплексное arm решение для HPC рынка

Готовая (production-ready) HPC платформа

Специально построенная HPC платформа

- Использует проверенную HPE HPC системную архитектуру
- В основе – десятилетняя ведущая инженерная экспертиза в HPC

HPE Pointnext

- Консультационные и профессиональные услуги и поддержка первого уровня (Tier1)
- Гибкие модели потребления инфраструктуры



HPE Management Tools

- HPE Performance Cluster Manager
- Сокращает время до внедрения и увеличивает производительность

HPE Performance Tools

- Мирового класса HPE Message Passing Interface (MPI)
- Оптимальная производительность кластера

#1 HPC производитель по доле мирового рынка

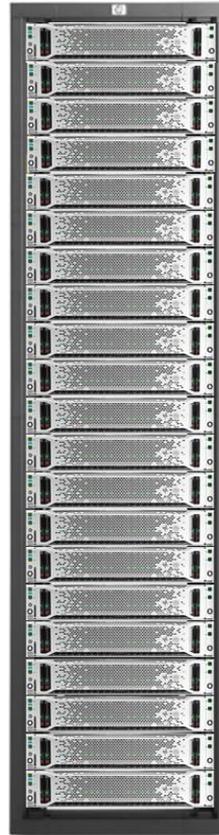
Создана для масштабирования

Плотность

- Компактная архитектура x4 в 2U
- До 64 ядер на узел
- Более 5 000 ядер на стойку

Масштабируемость

- Mellanox EDR InfiniBand 100 Гб/с
- Масштабируется до тысяч узлов



Гибкость – 2 варианта узлов

- 2P узел половинной ширины в 1U
- 2P+2 ГПУ PCIe половинной ширины в 2U

Интегрированная подсистема хранения

- 2 M.2 960 ГБ SSD/узел
- 8 LFF на шасси

Разработан для развёртывания больших HPC кластеров



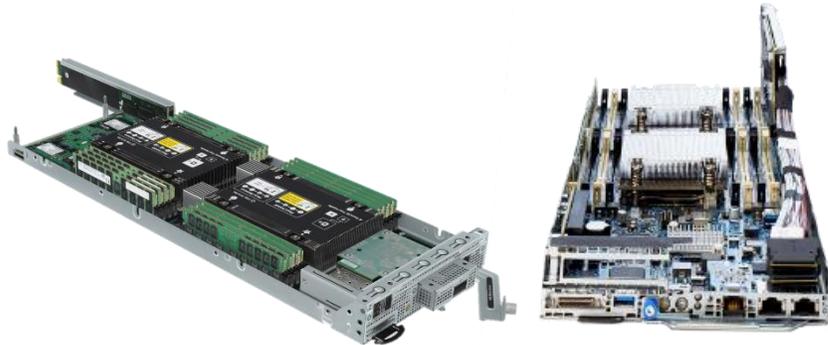
Система НРЕ Apollo

Технические спецификации

Система HPE Apollo 70

Детальные технические спецификации можно найти в документе [QuickSpecs](#)

До 4 серверов в 2U



HPE AR44z 1U Arm
compute server

HPE AR64z 2U Arm
compute server



Вид сзади с одним AR64z и двумя AR44z

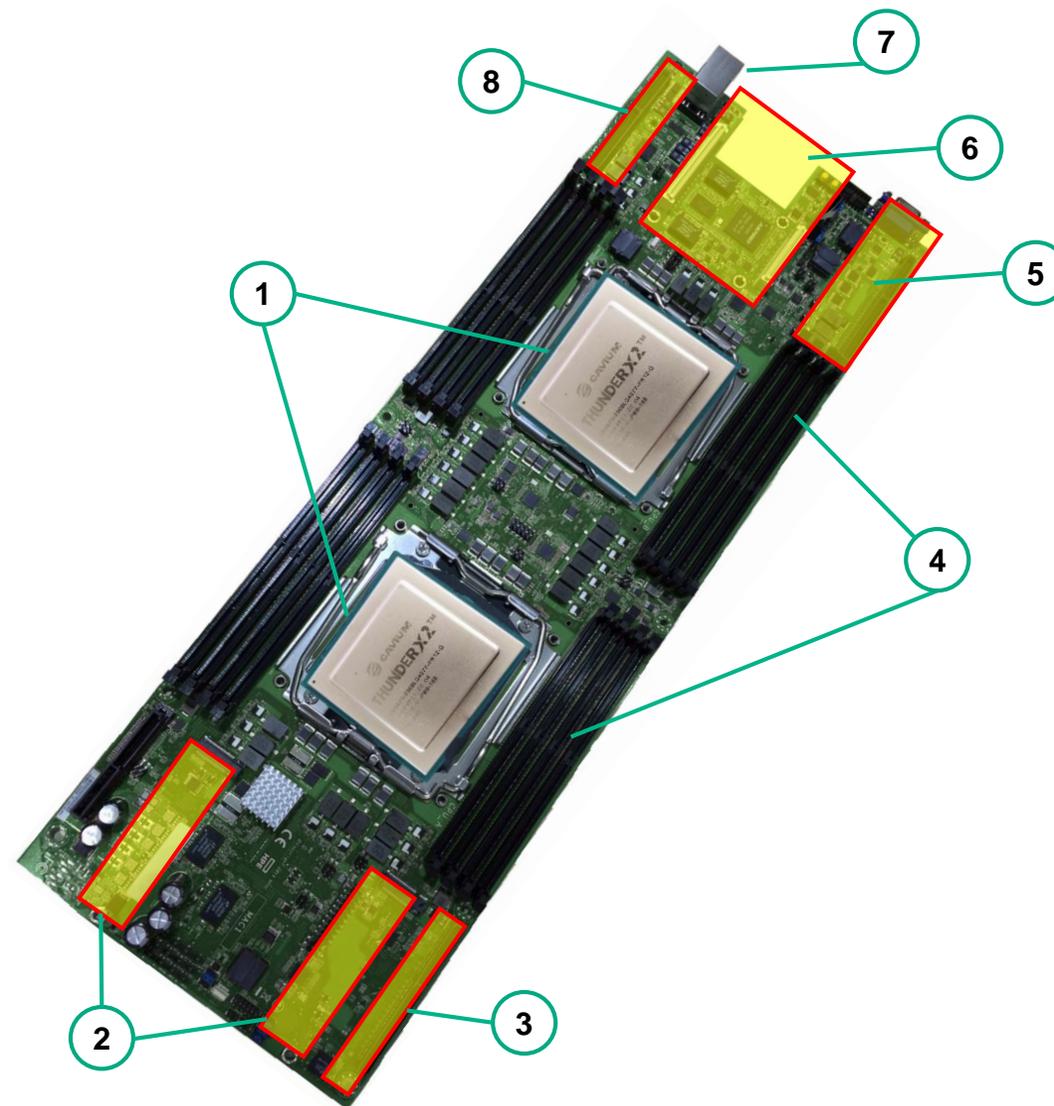
Спецификации	Система HPE Apollo 70
Процессор	Cavium 64-bit Arm v8.1-A ThunderX2™
Процессоры / ядра / частота	2 процессора/ до 32 ядер/ до 2,2 ГГц
Память (тип, макс, разъёмы)	Поддержка DIMM DDR4-2667 до 512 ГБ на узел (16x32 ГБ); 16 разъёмов DIMM
Отсеки для дисков	8 LFF HDD/SSD 2 внутренних 2280 M.2 на узел; до 960 ГБ/SSD
I/O	однопортовый Mellanox CX-5 100 Гб/с VPI адаптер (IB или Ethernet) двухпортовый SFP+ 10 GbE Mellanox CX4 LOM Однопортовая RJ-45 1 GbE NIC – только управление 1x USB, 1x VGA, 1x UART
Расширяемость	До 2 ГПУ или дополнительные PCIe
Управление инфраструктурой	IPMI.2.0 Compliant
Источники питания с горячей заменой	Два 1600 Вт
Гарантия и поддержка	3/3/3

Сервер HPE Apollo 70

В деталях

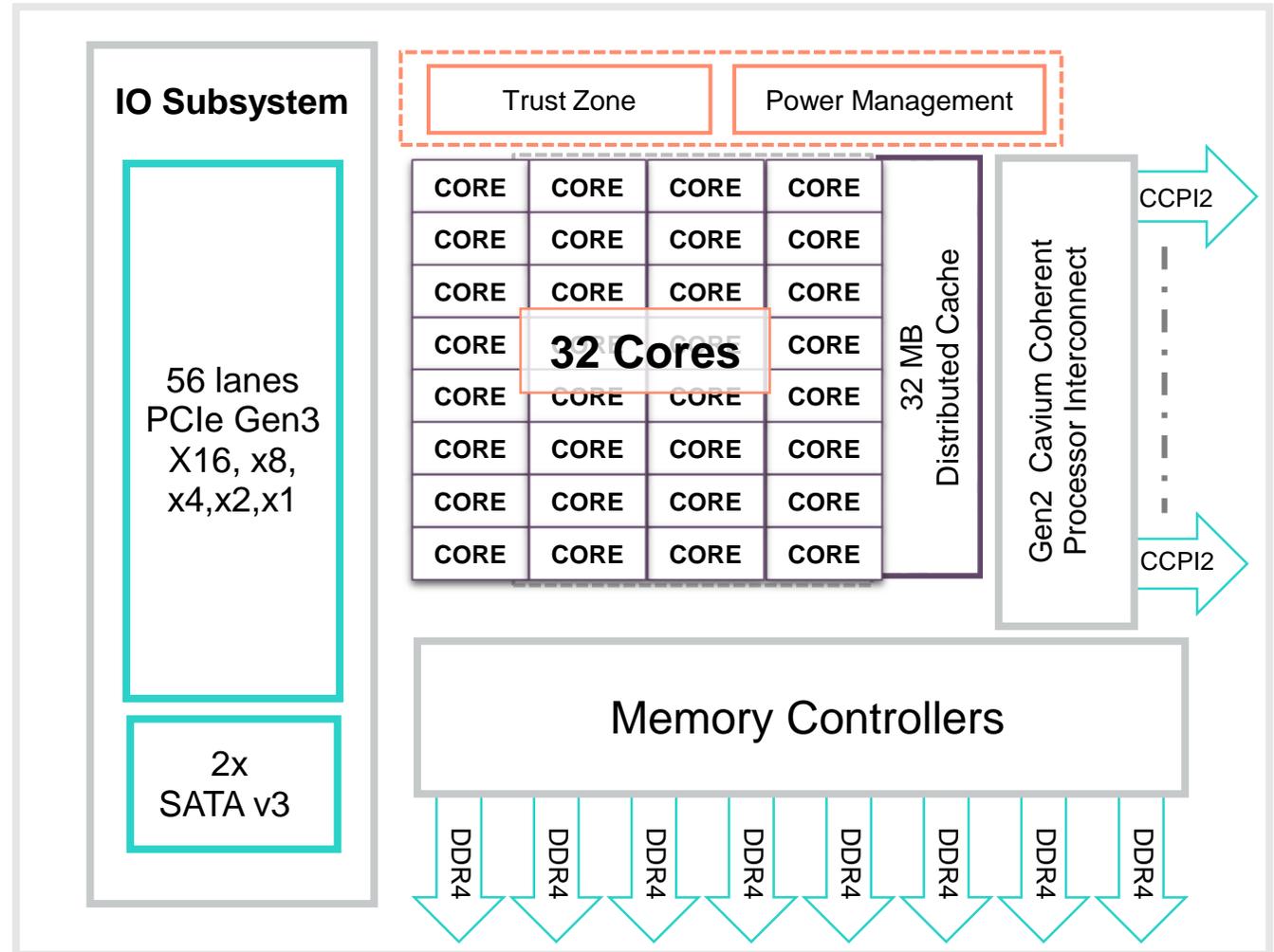
Вид внутри:

- ① Dual Cavium ThunderX2 SoCs
- ② 2 x M.2 (2280 FF)
- ③ PCIe x16 expansion (2U tray only)
- ④ 16 DDR4 DIMM (8 RDIMMs per SoC)
- ⑤ 10GbE dual port LOM
- ⑥ 1x QSFP28 100 Gb/s NIC (IB or Ethernet) OCP
- ⑦ Single Port RJ-45 1GbE NIC – Mgmt only
- ⑧ PCIe x16 expansion (2U tray only)



THUNDERX² CN99XX Architecture

- Up to 32 custom Arm v8.1 cores
 - Quad-issue, Fully OOO, Quad-threaded
 - 32KB L1 I/D Cache; 256KB L2 per core
 - 32 MB distributed L3 cache (1 MB per core)
- 8 DDR4 Memory Controllers
- 2 x SATA 3.0 & USB3 for boot
- Socketed LGA for most flexibility
- Process Node: 16nm FinFet
- Up to 2.5 GHZ



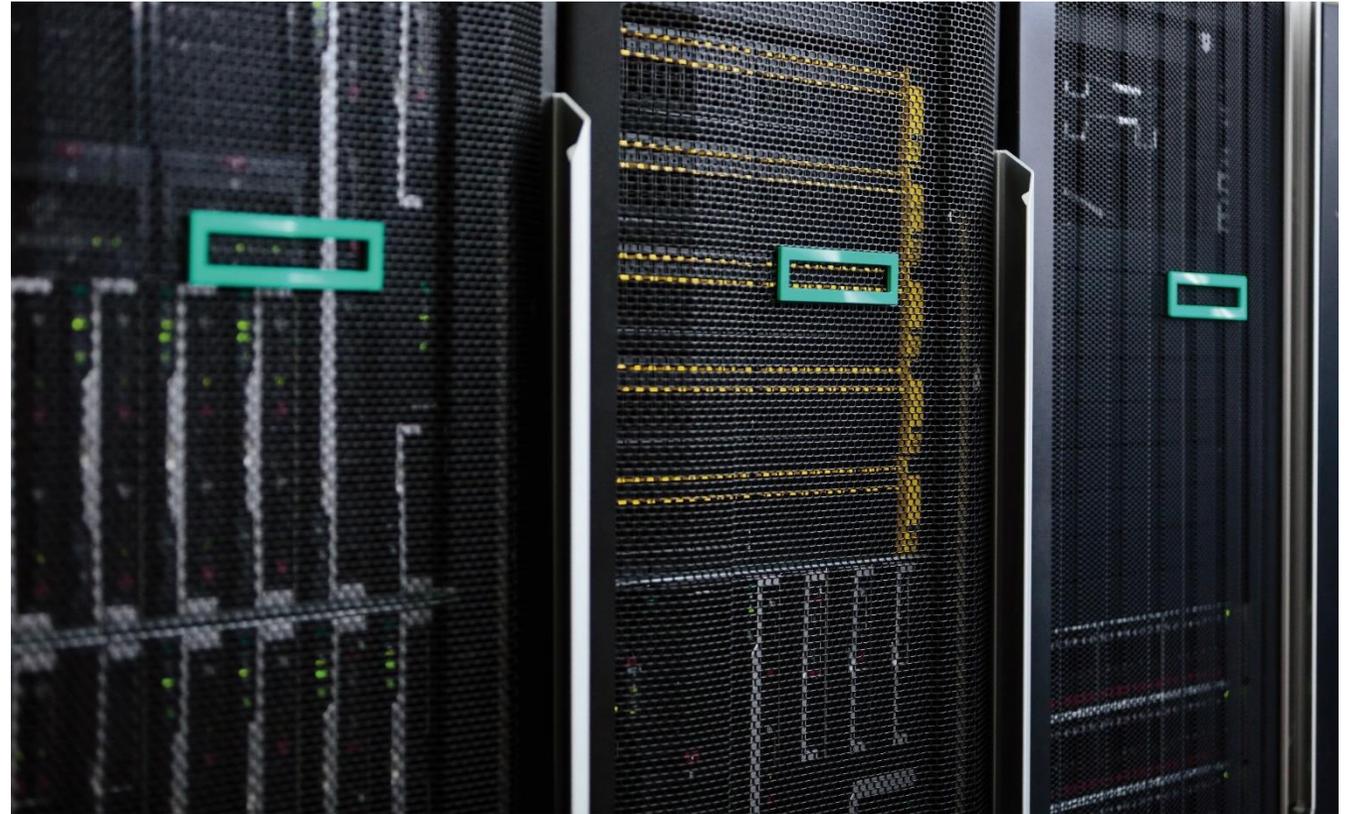
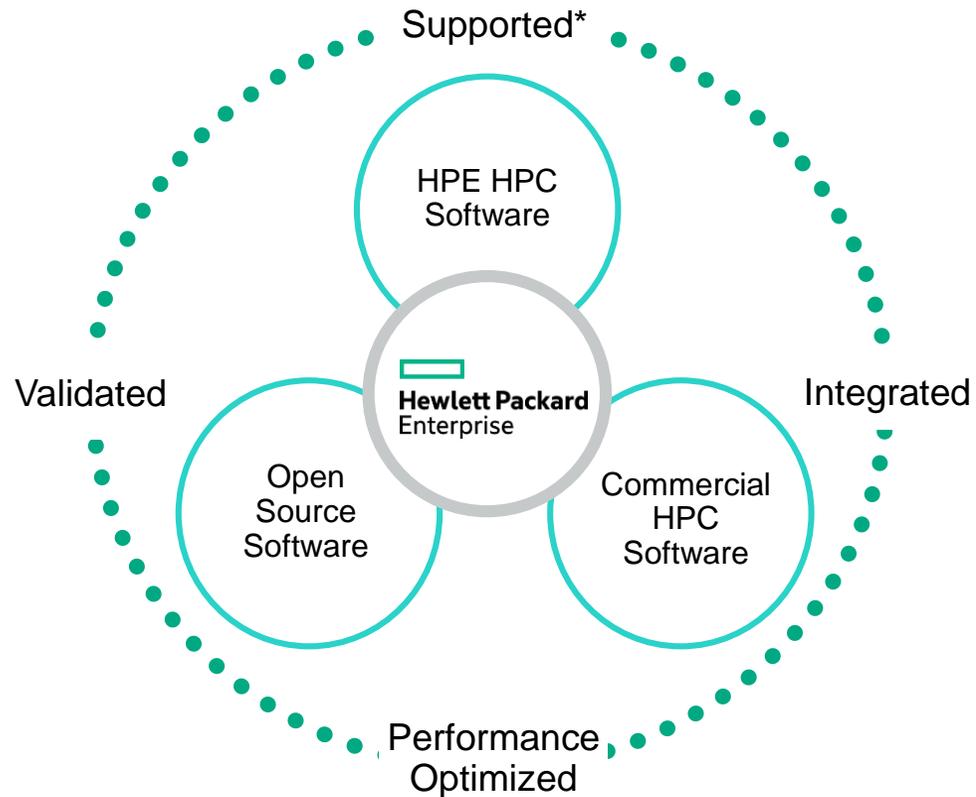


HPE HPC Software для Arm

Обзор



Портфель HPE Performance Software



HPE предоставляет **интегрированную** и **проверенную** высокопроизводительную среду приложений для HPC систем HPE

**Поддержка не включает компоненты Open Source*

HPC Software для 64-бит Arm

<p>Программный стек</p>			
<p>Экосистема разработки ПО и приложений</p>	<p>Разработка ПО ></p> <p> Hewlett Packard Enterprise</p> <p>HPE Performance Software - Message Passing Interface</p> 	<p>arm Alinea Studio</p> <p>Arm C/C++ Compiler Arm Fortran Compiler Arm Forge Arm Performance Libraries Arm Performance Reports</p> <p>arm Forge Professional</p>	 GNU compilers
	<p>Управление нагрузкой ></p>   <p>PBS Professional for Arm</p> 		
<p>Системное ПО</p>	<p>Системное управление ></p> <p> Hewlett Packard Enterprise HPE Performance Software – Cluster Manager</p>	 Bright Computing Bright Cluster Manager Bright Machine Learning & Big Data add-on Sept 2018 (8.2)	
	<p>ПО фабрики ></p> 	<p>Операционные системы ></p>  redhat RHEL for Arm 7.4+	 SUSE SLES 12 SP3+ for Arm

HPE System Management это про:

Устойчивость и
безопасность

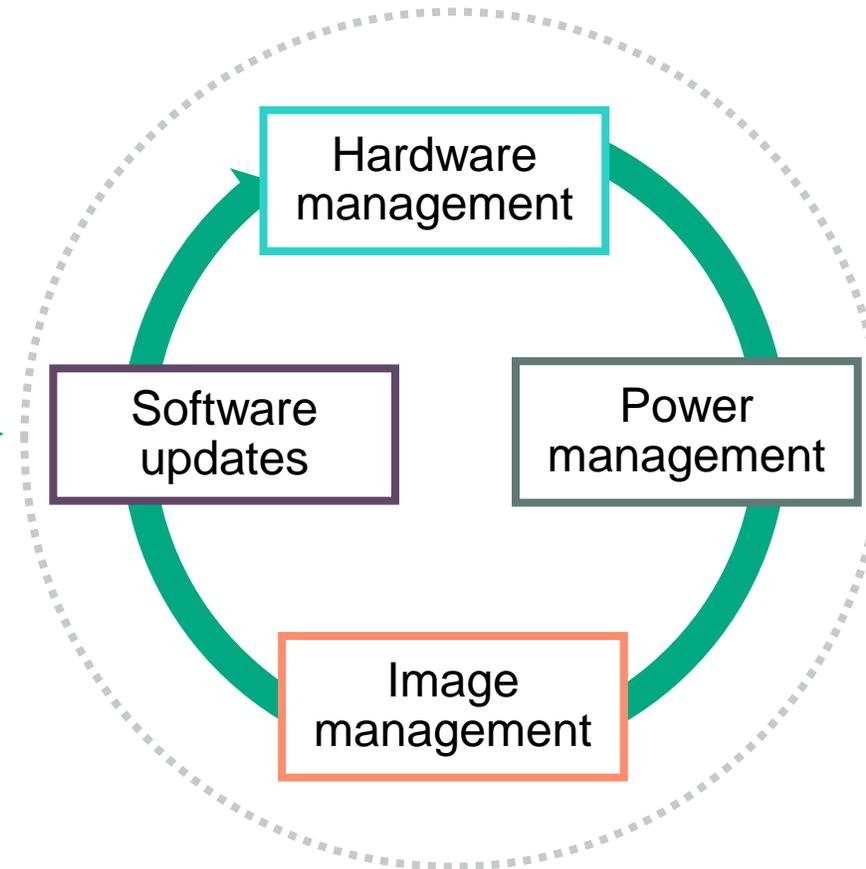
Операционная
эффективность

HPC
масштаб

Производительность
системы

Обеспечивает полностью
интегрированное системное управление
для HPC систем HPE

System Setup



HPE Performance Software – Cluster Manager

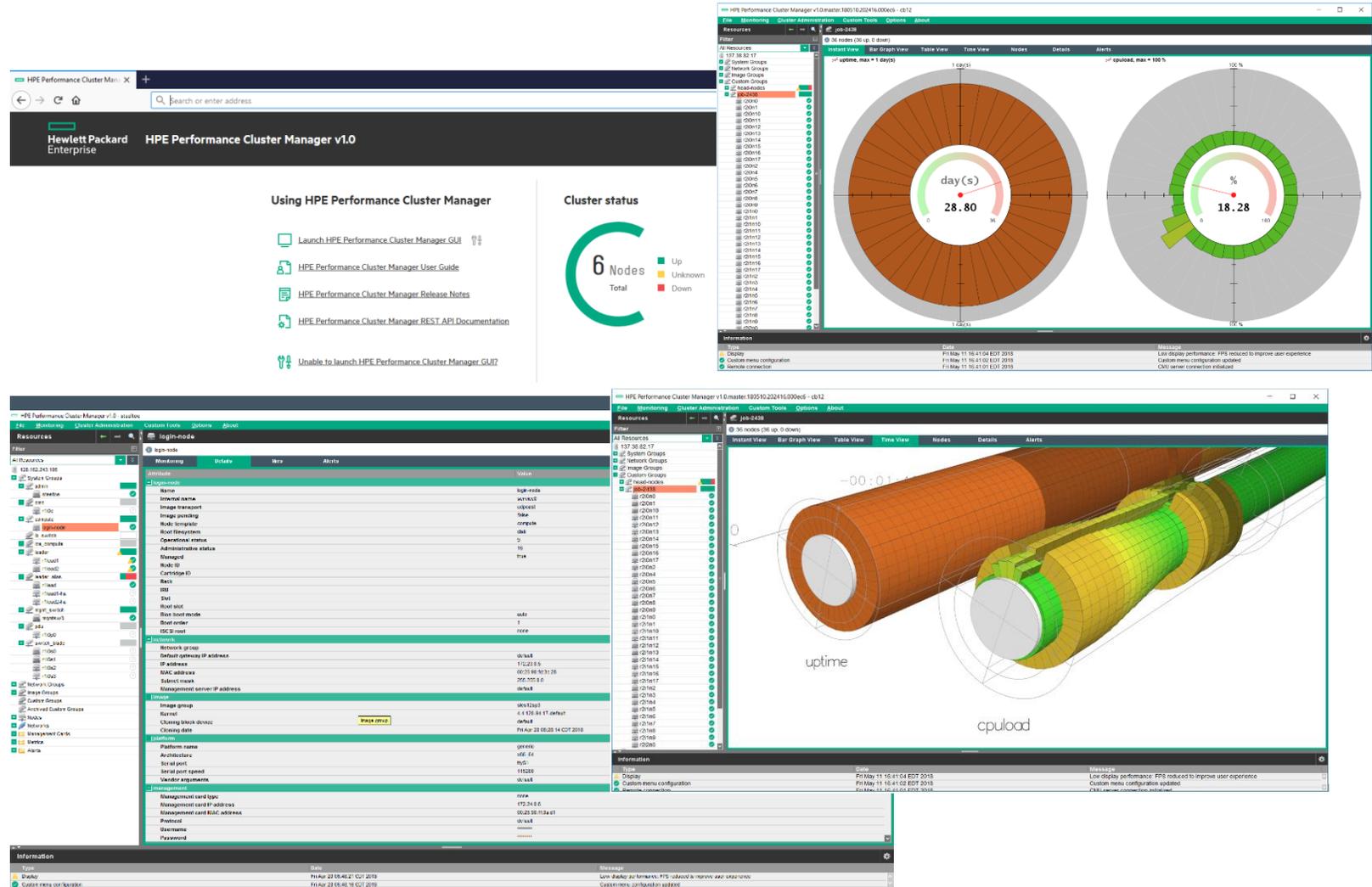
Полное и централизованное управление кластером

Устойчивость и
безопасность

Операционная
эффективность

HPC
масштаб

Производительность
системы





HPE Apollo 70 System

Услуги HPE Pointnext Services – ваш гид для плавного и гладкого путешествия

Услуги от HPE Pointnext

Возьмите по максимуму от ваших HPC IT – получите бизнес-результат быстрее

Экспертиза



- Понимание целей и предполагаемых результатов
- Партнёр для создания инфраструктуры для инноваций >

Разработка дизайна, миграция ключевых рабочих нагрузок, модернизация существующих

ИТ-систем

Hewlett Packard
Enterprise

Time to Value



- Быстрая доставка услуг
- Оставайтесь впереди своих конкурентов >

Сохраняйте рост бизнеса при развёртывании, миграции и тонкой настройке ваших HPC IT

Масштабируемость



- Помогает упростить сложность
- Управление HPC IT в масштабе >

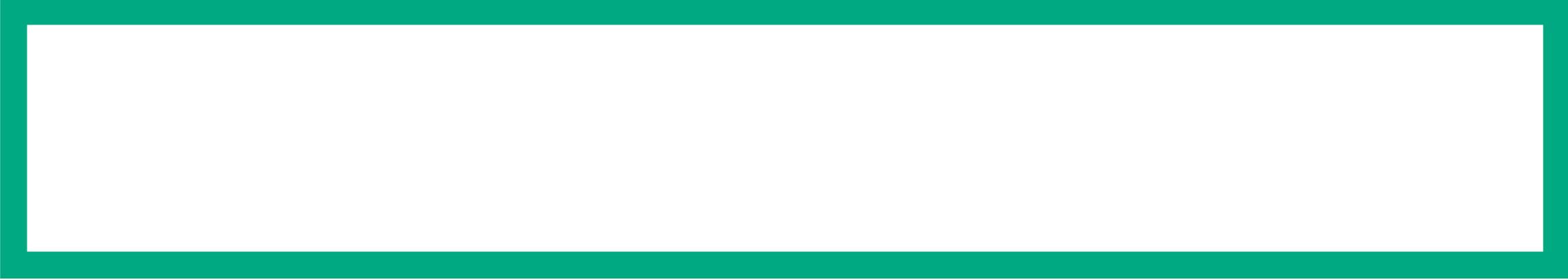
Управляйте производительностью по мере необходимости, платите за то, что вы используете и сотрудничайте с экспертами

Доступность



- Максимизирует производительность
- Сохраняет ваши HPC IT всегда доступными

Быстрый доступ к технической экспертизе в HPC для операционных услуг



HPE Astra

Самый большой arm суперкомпьютер

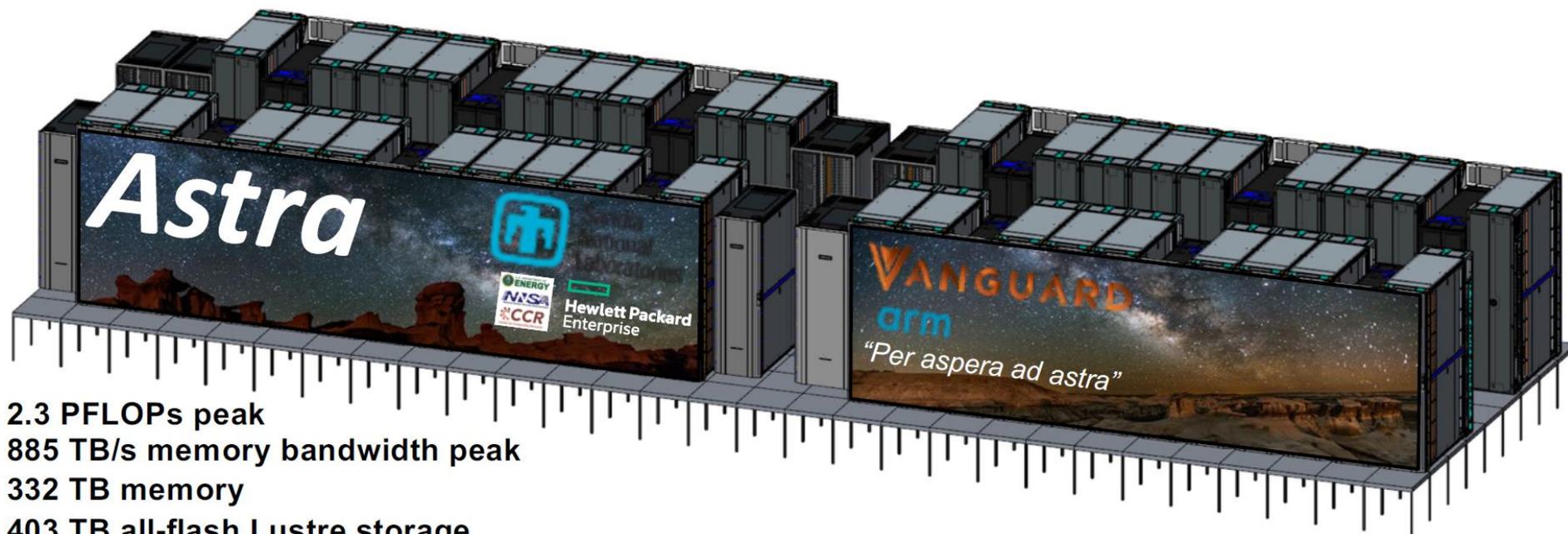
HPЕ поставила самый большой arm-суперкомпьютер

HPЕ Astra для Sandia National Laboratory Министерства энергетики США

per aspera ad astra



through difficulties to the stars



2.3 PFLOPs peak
885 TB/s memory bandwidth peak
332 TB memory
403 TB all-flash Lustre storage
1.2 MW

Demonstrate viability of ARM for U.S. DOE NNSA Supercomputing

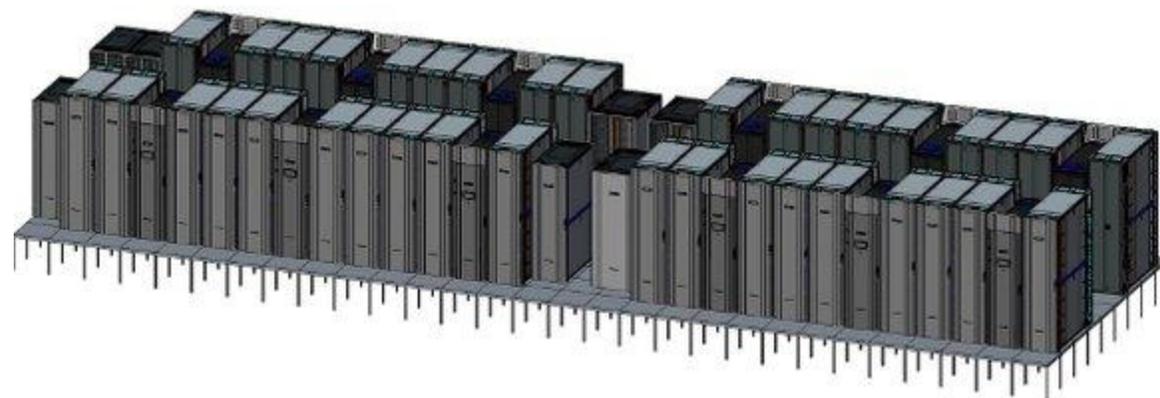
НРЕ на Суперкомпьютерных днях в России

- ✓ **Стенд:** №7, все технические подробности и другие интересные моменты, расширенная презентация
- ✓ **Мастер-класс:** «Разворачиваем и администрируем вычислительный кластер для машинного обучения» от Стрижака С. и Лебедева А. 24 сентября 14:10 - 15:50 зал «Полянка»



В заключении

1. HPE один из признанных лидеров на рынке высокопроизводительных вычислений
2. HPE планирует дальнейшую разработку продуктов для HPC, предоставляя заказчикам максимально возможную гибкость для построения HPC-решений
3. HPE Apollo 70 – первый сервер корпоративного уровня для HPC на базе процессоров arm
4. Создана полная экосистема для разработки HPC-приложений для платформы arm.
5. Платформа HPE Apollo 70 имеет полный пакет сопровождения сервисными услугами, такими же, как традиционные архитектуры
6. Системы HPE Apollo 70 уже нашли своё применение в области HPC





Hewlett Packard
Enterprise

Спасибо

Контакты:

Вячеслав Елагин

viacheslav.yelagin@hpe.com